МОНИТОРИНГ СФЕРЫ НАУКИ, ИННОВАЦИЙ, ОБРАЗОВАНИЯ

MONITORING OF SCIENCE, INNOVATION AND EDUCATION SECTORS

УДК 338.49=161.1(045)(470+571)(=1.4)/(=1.9)

Итоги мониторинга деятельности российских центров коллективного пользования научным оборудованием и уникальных научных установок за 2017 год

К. А. Калюжный

Российский научно-исследовательский институт экономики, политики и права в научно-технической сфере (РИЭПП), Москва, Россия, kirill@riep.ru

Аннотация

Объектом статьи являются центры коллективного пользования научным оборудованием (ЦКП) и уникальные научные установки (УНУ), являющиеся видами научной инфраструктуры в Российской Федерации. В статье содержатся выдержки из отчета о выполненной в 2018 г. научно-исследовательской работе, финансируемой Минобрнауки России, направленной на оценку функционирования ЦКП и УНУ, созданных в российских научных и образовательных организациях. Статья продолжает цикл публикаций автора о ежегодно проводимом мониторинге ЦКП и УНУ. Информационной базой статьи являются данные отчетности ЦКП и УНУ за 2017 г. Отчетные сведения собраны посредством опросных интерактивных форм, размещенных на интернет-портале http://ckp-rf.ru. Сделан вывод о том, что на протяжении последних лет отсутствует какая-либо резкая положительная или отрицательная динамика в развитии сети ЦКП и УНУ. Большинство ЦКП (73 %) и УНУ (74 %) достигли и превысили среднее значение фактической загрузки (74,83 % и 79,31 % соответственно). Значение фактической загрузки в интересах внешних пользователей пока не превышает 50%-ный порог (36,33 % для ЦКП и 45,31 % для УНУ), и в этом направлении существует значительный потенциал для роста. Предлагаемый ЦКП ассортимент услуг удовлетворяет спрос со стороны их пользователей, и в целом рынок услуг ЦКП сформирован и находится в стадии насыщения. Востребованность уникальных комплексов и установок в 2017 г. снизилась.

Ключевые слова

Научная инфраструктура, инфраструктура научных исследований, центр коллективного пользования научным оборудованием, уникальная научная установка, ЦКП, УНУ, научная приборная база



The Results of the Monitoring of Russian Core Shared Research Facilities and Unique Scientific Installations for 2017

K. A. Kalyuzhnyi
Russian Research Institute of Economics, Politics and Law in Science and Technology (RIEPL), Moscow, Russian Federation, kirill@riep.ru

Abstract
This article is focused on the core shared research facilities and unique scientific installations, two types of research infrastructures in the Russian Federation. The article contains excerpts from the report on the research work prepared in 2018 with the financial support of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, which was aimed to assess the operation of facilities and installations created in Russian scientific and educational organizations. It continues the series of the author's publications on the annual monitoring of the mentioned infrastructures. The author uses the data from the facilities and installations reporting for 2017, which was collected through interactive forms available at the web-portal http://ckp-rf.ru. The article concludes that in recent years there has been no abrupt positive or negative dynamics in the development of the research infrastructures network. The majority of shared facilities (73 %) and unique installations (74 %) reached and exceeded the average value of actual loading (74.83 % and 79.31 % respectively). The actual loading for the benefit of external users does not yet exceed the fifty percent threshold (36.33 % for shared facilities and 45.31 % for installations), which creates a potential area for growth. The services assortment offered by core shared research facilities meets the demand from their users. In general, the market for these services is formed and is in the saturation stage. The demand for unique scientific installations in 2017 decreased.

Keywords
Scientific infrastructure, research infrastructure, core shared research facility, unique scientific installation, research equipment

Введение

Одним из видов научной инфраструктуры являются центры коллективного пользования научным оборудованием (ЦКП) и уникальные научные установки (УНУ). Государство активно поддерживает их развитие, выделяя субсидии из федерального бюджета. В связи с этим возникает потребность оценивать отдачу от вложений, выявлять слабые и сильные звенья, определять направления дальнейшего развития научной инфраструктуры в целом.

По состоянию на август 2018 г. в России с различной степенью активности функционируют 588 центров коллективного пользования

научным оборудованием (ЦКП) и 346 уникальных научных установок (УНУ). Статья, продолжающая цикл публикаций о ежегодном мониторинге ЦКП и УНУ, проводимом по инициативе Минобрнауки России, содержит результаты анализа статистических сведений о деятельности группы ЦКП и УНУ в 2017 г. Количество участников мониторинга оказалось самым большим по сравнению с прошлыми годами, поэтому полученные данные следует считать более точными. Статистические сведения собраны посредством интерактивных форм, размещенных на интернет-портале ЦКП и УНУ[1]. Сведения являются официальными отчетными данными, которые научные и образовательные организации, имеющие в структуре ЦКП и УНУ, направляют в Минобрнауки России. Информация, ежегодно собираемая посредством форм отчетности, позволяет, во-первых, подтвердить статус ЦКП или УНУ, во-вторых, является статистическим материалом, на основании которого вырабатываются направления государственной научно-технической политики и принимаются решения, в том числе связанные с финансированием научной инфраструктуры. Сделанные автором выводы могут отличаться от позиции Минобрнауки России.

Инструменты мониторинга

Ежегодный мониторинг ЦКП и УНУ проводится с помощью портала http://ckp-rf.ru, содержащего закрытый раздел (личные кабинеты) для участников мониторинга. С помощью данного раздела в базу данных портала вводится подробная информация о центрах и уникальных установках: количественная и стоимостная характеристика приборного парка; ведомственное и географическое распределение ЦКП и УНУ; количественные, стоимостные характеристики и состав оказанных с помощью ЦКП и УНУ услуг; сведения о заказчиках услуг; информация о затратах на содержание ЦКП и УНУ и др. В ходе исследования применялись формально-логические методы (анализ, синтез, дедукция, индукция), методы математической статистики.

Итоги мониторинга деятельности ЦКП за 2017 г.

Участниками мониторинга стали 402 центра (371 центр – в 2016 г.), в которых сосредоточено научное оборудование общей стоимостью 66,3 млрд руб. (таблица 1). Большинство ЦКП находится в структуре организаций, подведомственных Минобрнауки России (87 %), совокупная стоимость их оборудования составляет 56,2 млрд руб. (85 %). Средняя стоимость приборного парка ЦКП составляет 164,85 млн руб. (176,90 млн руб. – в 2016 г.), при этом чуть ниже оказалась средняя

[1] Информационная система «Научно-технологическая инфраструктура Российской Федерации: центры коллективного пользования научным оборудованием и уникальные научные установки». URL: http://ckp-rf.ru

стоимость приборного парка одного ЦКП Минобрнауки России – 161,37 млн руб.

Таблица 1. Ведомственное распределение ЦКП в 2017 г.

Ведомство	Количество ЦКП	Балансовая стоимость оборудования ЦКП, млн руб.
Правительство Российской Федерации	3	6 278,06
Минобрануки России	348	56 156,87
Минздрав России	20	604,08
Минсельхоз России	11	87,57
Минпромторг России	4	1 170,80
Росстандарт (федеральное агентство)	2	704,26
Росатом (госкорпорация)	3	369,03
Роспотребнадзор (федеральная служба)	1	23,44
НИИ Курчатовский институт	7	741,76
Без ведомственной принадлежности	3	133,26
ИТОГО	402	66 269,13

Table 1. Core shared research facilities' (CSRF) distribution across government agencies in 2017

Government agency	Number of CSRF	Book value, million rubles
Government of the Russian Federation	3	6 278,06
Ministry of Science and Higher Education	348	56 156,87
Ministry of Health	20	604,08
Ministry of Agriculture	11	87,57
Ministry of Industry and Trade	4	1 170,80
Federal Agency on Technical Regulation and Metrology (Rosstandart)	2	704,26
State Atomic Energy Corporation ROSATOM	3	369,03
Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Well-Being (Rospotrebnadzor)	1	23,44
Kurchatov Institute	7	741,76
Out of government subordination	3	133,26
TOTAL	402	66 269,13

В 2017 г. по инициативе Минобрнауки России была создана межведомственная рабочая группа по развитию исследовательской ин-

фраструктуры на территории Российской Федерации, включая проекты класса «мегасайенс» на территории Российской Федерации и зарубежные проекты, в которых участвует Российская Федерация[2]. РИЭПП[3] принял участие в ее работе. Одним из результатов деятельности межведомственной рабочей группы является концепция функционирования ЦКП[4]. В данной концепции, кроме прочего, содержится классификация ЦКП. Были выделены три типа центров:

– исследовательские, участвующие в выполнении национальных приоритетных научных проектов фундаментального и поискового характера, в том числе рамках реализации приоритетов Стратегии научно-технологического развития (п. 20);
– сервисные, оказывающие типовые услуги широкому кругу третьих третьих лиц, заинтересованных в испытаниях или проведении исследований;
– суперкомпьютерные, предоставляющие в пользование высокопроизводительные вычислительные ресурсы.

Сведения о количественном и стоимостном распределении ЦКП по перечисленным типам представлены в таблице 2.

Таблица 2. Распределение ЦКП по типам в 2017 г.

Тип ЦКП	Количество ЦКП	Балансовая стоимость оборудования ЦКП, млн руб.
Исследовательский	346	59 278,86
Сервисный	23	2 064,37
Суперкомпьютерный	17	4 031,50
Тип не указан	16	894,40

Table 2. CSRF distribution by type in 2017

CSRF type	Number of CSRF	Book value, million rubles
Research	346	59 278,86
Service	23	2 064,37
Supercomputer	17	4 031,50
Without any type	16	894,40

До разработки упомянутой концепции РИЭПП в 2015 и 2016 годах предпринимал попытки собрать сведения о распределении ЦКП

[2] Приказ Минобрнауки России от 01.06.2017 № 489.

[3] Официальный сайт РИЭПП. URL: http://riep.ru

[4] Научно-технологическая инфраструктура Российской Федерации: центры коллективного пользования научным оборудованием и уникальные научные установки: документы. URL: http://ckp-rf.ru/docs

по очень похожей классификации, включающей 4 типа: фундаментальный (исследовательский), сервисный, суперкомпьютерный, инжиниринговый. Большинство ЦКП позиционировало себя в качестве «фундаментальных (исследовательских)» центров: 61 % по данным 2016 г. и 67 % – по данным 2015 г. Было сделано предположение о наличии неоднозначного понимания классификации, в связи с чем в концепции функционирования ЦКП появились развернутые пояснения о том, как трактовать название того или иного типа ЦКП.

На протяжении последних лет в различных ведомствах исполнительной власти активно распространяется точка зрения, согласно которой ЦКП призваны оказывать типовые услуги, тиражируемые без значительных модификаций и легко поддающиеся стандартизации и количественной оценке. С этой точки зрения, по сути значительно сужающей сферу компетенций ЦКП, большинство центров должно относиться к типу «сервисный», однако полученные данные свидетельствуют об обратном. В таблице 2 видно, что большинство центров (86 %) отнесло себя к типу «исследовательский». Данное обстоятельство полностью согласуется со сложившейся практикой функционирования ЦКП, имеющих возможность за счет многофункциональных современных приборов и комплексов выполнять не только типовые работы (измерения, испытания, пробоподготовку, обработку, вычисления и т. п.), но и проводить мультидисциплинарные научные исследования и эксперименты, направленные на получение нового знания или формирование технологического, в том числе импортозамещающего, задела.

Для оценки ресурсного потенциала ЦКП используются такие показатели как количественная, стоимостная и возрастная характеристика оборудования; кадровый состав центров; уровень техновооруженности.

В таблице 3 представлены данные о количестве и балансовой стоимости научного оборудования ЦКП.

Таблица 3. Количество и стоимость научного оборудования ЦКП в 2017 г.

Показатель	Количество оборудования	Балансовая стоимость оборудования, млн руб.
Всего оборудования, в т. ч.:	8 327	66 269,13
зарубежного производства	5 659	40 801,65
российского производства	2 668	25 467,48
дорогостоящего (стоимостью от 1 млн руб.)	4 386	65 289,90
Доля оборудования зарубежного производства в общем количестве/стоимости оборудования	67,96	61,57

Показатель	Количество оборудования	Балансовая стоимость оборудования, млн руб.
Среднее количество/стоимость оборудования в одном ЦКП, в т. ч.:	21	164,85
зарубежного производства	14	101,50
российского производства	7	63,35
Средняя стоимость единицы оборудования, в т. ч.:	–	7,96
зарубежного производства	–	7,21
российского производства	–	9,55

Table 3. Book value and amount of research equipment of CSRF in 2017

Indicator	Amount of research equipment	Book value, million rubles
Total amount of equipment, including:	8 327	66 269,13
foreign equipment	5 659	40 801,65
domestic equipment	2 668	25 467,48
high-value equipment (worth over one million rubles)	4 386	65 289,90
Share of foreign equipment, percent	67,96	61,57
Average amount and average book value of equipment per CSRF, including:	21	164,85
foreign equipment	14	101,50
domestic equipment	7	63,35
Average book value of a piece of equipment, including:	–	7,96
foreign equipment	–	7,21
domestic equipment	–	9,55

К концу 2017 г. в ЦКП находилось 8 327 ед. научных приборов общей стоимостью 66,3 млрд руб. (8 052 ед. стоимостью 65,6 млрд руб. – по данным 2016 г.). Доля приборов зарубежного производства за прошедший год не изменилась и составляет 68–72 %, что почти аналогично показателям, зарегистрированным в предыдущие годы.

В среднем на один ЦКП приходится 21 прибор стоимостью около 165 млн руб. (22 прибора и 176,90 млн руб. соответственно –

по данным 2016 г.). Средняя стоимость одного прибора сохранилась на уровне 8 млн руб.

В таблице 4 представлены данные о возрасте научного оборудования ЦКП.

Таблица 4. Средний возраст научного оборудования ЦКП в 2017 г.

Наименование показателя	Значение показателя, лет
Средний возраст оборудования	8,4
зарубежного производства	8,1
российского производства	9,1
Средний возраст дорогостоящего оборудования (стоимостью от 1 млн руб.)	8,2
зарубежного производства	7,9
российского производства	9,3

Table 4. Average age of research equipment of CSRF in 2017

Indicator	Value, years
Average age	8,4
foreign equipment	8,1
domestic equipment	9,1
Average age of high-value equipment (worth over one million rubles)	8,2
foreign equipment	7,9
domestic equipment	9,3

Несмотря на то, что 2017 г. в рамках реализации мероприятия 3.1.2 ФЦП ИиР 2014–2020 гг. был проведен открытый конкурс проектов, направленных на обновление приборной базы ЦКП[5], средний возраст научного оборудования увеличился с 8,1 до 8,4 лет естественным образом. Причина сложившейся ситуации заключается в том, что количество поддержанных проектов оказалось весьма незначительным – всего 17 ед. (для сравнения: в 2014 г. поддержали 27 ЦКП, в 2011 г. в рамках ФЦП ИиР 2007–2013 – 94 ЦКП). Средний возраст дорогостоящего (стоимостью от 1 млн руб.) оборудования увеличился за прошедший год с 7,6 до 8,2 лет.

[5] Федеральная целевая программа «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы». URL: http://fcpir.ru/participation_in_program/contests/list_of_contests/receipt_applications/2017-14-595-0001

В таблице 5 содержатся сведения о численности сотрудников ЦКП согласно штатному расписанию, а также их техновооруженности[6].

Таблица 5. Численность и техновооруженность сотрудников ЦКП в 2017 г.

Наименование показателя	Значение показателя
Численность сотрудников, чел.	10 518
в т. ч. научных	6 576
в т. ч. с ученой степенью	4 816
Доля сотрудников с ученой степенью в общей численности сотрудников, %	45,79
Средняя численность сотрудников одного ЦКП, чел.	26
в т. ч. с ученой степенью	12
Техновооруженность сотрудников, млн руб./чел.	6,30

Table 5. Number of employees and technical equipment of employees of CSRF in 2017

Indicator	Value
Number of employees (persons), including:	10 518
researchers	6 576
researchers with academic degrees	4 816
Share of researchers with academic degrees, percent	45,79
Average number of employees per CSRF, persons	26
including researchers with academic degrees	12
Technical equipment of employees (book value of research equipment per number of employees), million rubles per person	6,30

Несмотря на то, что в мониторинге за 2017 г. участвовало большее количество ЦКП (прирост составил 31 центр), численность сотрудников, по данным отчетности, снизилась с 10 980 до 10 518 чел. Снижение зафиксировано также при сравнении данных мониторинга за 2015 и 2016 годы. При этом доля сотрудников с ученой степенью в общей численности сотрудников ЦКП осталась на прежнем уровне – 45–46 %. Средняя численность сотрудников одного ЦКП также уменьшилась – с 30 до 26 чел. За счет сокращения численности наблюдается увеличение уровня техновооруженности – за прошедший год с 5,98 до 6,30 млн руб./чел.

Одной из причин сокращения численности может быть стремление выполнить Указ Президента Российской Федерации от 7 мая

[6] Техновооруженность рассчитывается как отношение стоимости оборудования к численности сотрудников ЦКП.

2012 г. № 597[7], согласно которому к 2018 г. требуется обеспечить повышение средней заработной платы научных сотрудников до 200 % от средней заработной платы в соответствующем регионе. Поскольку увеличение финансирования у большинства бюджетных организаций отсутствует или является недостаточным, многие руководители вносят изменения в штатное расписание, переводя научных сотрудников на половину или четверть ставки с сохранением объемов выполняемой ими работы и надбавок на прежнем уровне. Таким образом, в цифровом эквиваленте средний по организации оклад увеличивается, и данное решение позволяет выполнить президентский указ.

Результативность деятельности ЦКП оценивается по показателям, характеризующим использование имеющегося потенциала центров – персонала и оборудования. К этим показателям относятся: количество организаций-пользователей, в том числе третьих лиц (внешних пользователей)[8]; фактическая загрузка оборудования ЦКП; стоимостной объем выполненных работ и оказанных услуг; производительность сотрудников ЦКП; фондоотдача оборудования ЦКП за счет заказов внешних пользователей; количество охранных документов, публикаций и защищенных диссертаций, подготовленных с применением оборудования ЦКП; количество обучавшихся работе с научным оборудованием. Стоимостной объем выполненных работ и оказанных услуг соотносится при этом с фактическими затратами на поддержку и развитие ЦКП.

В таблице 6 представлены сведения о количестве организаций-пользователей и о фактической загрузке дорогостоящего (стоимостью от 1 млн руб.) оборудования ЦКП.

Таблица 6. Количество пользователей ЦКП и загрузка дорогостоящего оборудования ЦКП в 2017 г.

Наименование показателя	Значение показателя
Количество организаций-пользователей	5 436
Среднее количество организаций-пользователей, приходящееся на один ЦКП	14
Количество внешних организаций-пользователей	5 127
Среднее количество внешних организаций-пользователей, приходящееся на один ЦКП	13

[7] Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 г. № 597 «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики». URL: http://base.garant.ru/70170950

[8] К третьим лицам (внешним пользователям) относятся: юридические лица, не являющиеся базовыми организациями ЦКП, филиалами (подразделениями) базовых организаций ЦКП; индивидуальные предприниматели; физические лица.

Наименование показателя	Значение показателя
Фактическая загрузка дорогостоящего оборудования в интересах внешних и внутренних пользователей, %	75,81
Фактическая загрузка дорогостоящего оборудования в интересах только внешних пользователей, %	39,06

Table 6. Number of CSRF users and utilization ratio of high-value research equipment of CSRF in 2017

Indicator	Value
Number of users	5 436
Average number of users per CSRF	14
Number of external (in respect to organization holding CSRF) users	5 127
Average number of external users per CSRF	13
Utilization ratio of high-value research equipment, percent	75,81
Utilization ratio of high-value research equipment for the benefit of external users, percent	39,06

В 2017 г. к ЦКП обратились 5 436 пользователя, включая физические лица, что на 780 ед. больше, чем в 2016 г. Доля внешних пользователей (третьих лиц) составляет 96 % (94 % – в 2016 г.). Рост можно было бы объяснить простым увеличением числа участников мониторинга, однако результаты пересчета количества организаций-пользователей на один ЦКП подтверждают положительную динамику: среднее количество организаций-пользователей, приходящееся на один ЦКП, выросло за прошедший год на 1 ед.

Лидером по количеству организаций-пользователей является Центр высоких технологий Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова, услугами которого воспользовались 190 заказчиков (3,5 %).

За 2017 г. значительно увеличились общая фактическая загрузка и фактическая загрузка в интересах внешних пользователей – на 8,27 и 5,95 п. п. соответственно. Напомним, что пороговое значение фактической загрузки, установленное Постановлением Правительства Российской Федерации от 17 мая 2016 г. № 429[9], составляет 70 %.

[9] Постановление Правительства Российской Федерации от 17 мая 2016 г. № 429 «О требованиях к центрам коллективного пользования научным оборудованием и уникальным научным установкам, которые созданы и (или) функционирование которых обеспечивается с привлечением бюджетных средств, и правила их функционирования». URL: https://fano.gov.ru/ru/documents/card/?id_4=66276

В таблице 7 представлены сведения о распределении организаций-пользователей ЦКП по секторам и сферам хозяйственной деятельности.

Таблица 7. Типы организаций-пользователей ЦКП в 2017 г.

Тип заказчика	Количество заказчиков	Доля заказчиков, %
Высшее учебное заведение	650	12,0
Государственное бюджетное учреждение	1 686	31,0
Индивидуальный предприниматель	69	1,3
Иностранная организация	123	2,3
Коммерческая организация	1 839	33,8
Малое инновационное предприятие	39	0,7
Научная организация	777	14,3
Орган государственной власти	42	0,8
Физическое лицо	129	2,4
Некоммерческая организация	82	1,5

Table 7. CSRF users distribution by type in 2017

User type	Number of users	Share of users, percent
Higher-education organization	650	12,0
Budgetary institution	1 686	31,0
Private entrepreneur	69	1,3
Foreign organization	123	2,3
Commercial organization	1 839	33,8
Small business with a local microfinance facility	39	0,7
Research organization	777	14,3
Public authority	42	0,8
Natural person	129	2,4
Nonprofit organization	82	1,5

По сравнению с данными отчетности за 2016 г. произошли следующие изменения в составе организаций-пользователей ЦКП: доля вузов сократилась на 0,6 п. п.; доля государственных бюджетных учреждений возросла на 12,4 п. п.; уменьшились доля научных организаций (на 1,1 п. п.) и доля органов государственной власти (на 0,5 п. п.).

Доля коммерческих организаций-пользователей ЦКП, в состав которых входят индивидуальные предприниматели, собственно коммерческие организации (юридические лица) и малые инновационные предприятия, уменьшилась с 45,8 % до 35,8 %. В последние годы эта доля увеличивалась, но говорить о старте снижения спроса пока преждевременно.

Доля иностранных заказчиков, хотя и увеличилась на 0,1 п. п., по-прежнему остается незначительной. Ее существенное увеличение представляется маловероятным, поскольку в зарубежных странах имеется аналогичное серийно производимое оборудование, что и в российских ЦКП, приборный парк которых почти на ¾ является импортным.

Значения показателей стоимостного объема выполненных работ и оказанных услуг содержатся в таблице 8.

Таблица 8. Стоимостной объем работ (услуг), выполненных (оказанных) базовыми организациями с участием ЦКП в 2017 г.

Наименование показателя	Значение показателя
Стоимостной объем выполненных работ/оказанных услуг в интересах внешних и внутренних пользователей, млн руб.	11 741,21
Средний стоимостной объем выполненных работ/оказанных услуг в интересах внешних и внутренних пользователей, приходящийся на один ЦКП, млн руб.	29,21
Стоимостной объем выполненных работ/оказанных услуг в интересах внешних пользователей, млн руб.	9 403,36
Средний стоимостной объем выполненных работ/оказанных услуг в интересах внешних пользователей, приходящийся на один ЦКП, млн руб.	23,39
Производительность[10] сотрудников ЦКП в год при оказании услуг в интересах внешних пользователей, млн руб./чел.	0,89
Фондоотдача[11] оборудования ЦКП за счет заказов внешних пользователей, руб.	0,14

[10] *Производительность* – отношение стоимостного объема выполненных работ/оказанных услуг в интересах внешних пользователей к количеству сотрудников ЦКП.

[11] *Фондоотдача* – отношение стоимостного объема выполненных работ/оказанных услуг в интересах внешних пользователей к балансовой стоимости оборудования ЦКП.

Table 8. CSRF service revenue in 2017

Indicator	Value
CSRF total revenue, million rubles	11 741,21
Average revenue per CSRF, million rubles	29,21
CSRF total revenue from service for external users, million rubles	9 403,36
Average revenue from service for external (in respect to organization holding CSRF) users per CSRF, million rubles	23,39
Labor productivity in the case of service for external users, million rubles per person	0,89
Equipment productivity in the case of service for external users, rubles	0,14

За прошедший год вырос средний стоимостной объем выполненных работ (оказанных услуг), приходящийся на один ЦКП, – с 27,15 до 29,21 млн руб., вырученных от внутренних и внешних пользователей, и с 20,73 до 23,39 млн руб., вырученных только от внешних пользователей. Отметим, что от 80 до 85 % дохода ЦКП обеспечивают внешние пользователи. Производительность сотрудников и фондоотдача оборудования ЦКП также выросли – с 0,70 до 0,89 млн руб./год и с 0,12 до 0,14 руб. соответственно.

В таблице 9 представлены значения показателей публикационной и патентной активности исследователей, получивших результаты с применением оборудования ЦКП.

Таблица 9. Количество публикаций и охранных документов по результатам работ, выполненных с применением оборудования ЦКП в 2017 г.

Наименование показателя	Значение показателя
Количество публикаций	6 273
в т. ч. в журналах, входящих в базы данных Web of Science или Scopus	4 289
Среднее количество публикаций, приходящееся на один ЦКП	16
Среднее количество публикаций в журналах, входящих в базы данных Web of Science или Scopus, приходящееся на один ЦКП	11
Количество патентов и других охранных документов, полученных по результатам работ, проведенных с использованием оборудования ЦКП	751
Среднее количество патентов и других охранных документов, приходящееся на один ЦКП	2

Наименование показателя	Значение показателя
Количество поданных заявок на получение охранных документов в отношении результатов работ, полученных с использованием оборудования ЦКП	176
Среднее количество поданных заявок, приходящееся на один ЦКП	0,4

Table 9. Number of publications and titles of protection containing results obtained with the use of CSRF equipment in 2017

Indicator	Value
Number of publications	6 273
including publications in the journals indexed by Web of Science or Scopus	4 289
Average number of publications per CSRF	16
Average number of publications in the journals indexed by Web of Science or Scopus, per CSRF	11
Number of titles of protection	751
Average number of titles of protection per CSRF	2
Number of patent applications	176
Average number of patent applications per CSRF	0,4

Среднее количество публикаций, приходящееся на один ЦКП, а также среднее количество публикаций в журналах, входящих в базы данных Web of Science или Scopus, приходящееся на один ЦКП, не изменились и составляют 16 и 11 ед. соответственно. Отметим, что в 2015–2016 гг. наблюдался небольшой рост значений данных показателей.

По решению Минобрнауки России, в 2017 г. для ЦКП вновь стала доступной отчетная форма для учета сведений о патентной активности исследователей, использующих оборудование центров. Среднее количество патентов и других охранных документов, приходящееся на один ЦКП, составило 2 ед. (3 ед. по данным отчетности 2014 г.), среднее количество поданных заявок – 0,4 ед. (0,8 ед. по данным отчетности 2014 г.).

Интерес вызывает распределение количества результатов интеллектуальной деятельности по их видам. В таблице 10 содержатся сведения о количестве результатов интеллектуальной деятельности (РИД), полученных с применением оборудования ЦКП.

Таблица 10. Количество РИД, полученных с применением оборудования ЦКП в 2017 г. (по видам)

Вид РИД	Количество патентов и других охранных документов	Количество поданных заявок
Базы данных	37	5
Единая технология	1[12]	0
Изобретения	376	126
Полезные модели	82	9
Программы для ЭВМ	110	6
Произведения науки	3	1
Промышленные образцы	5	1
Секреты производства (ноу-хау)	43	1
Селекционные достижения	16	7
Способ	67	18
Топологии интегральных микросхем	11	2
ВСЕГО	751	176

Table 10. Number of intellectual property assets obtained with the use of CSRF equipment in 2017, by type

Type of intellectual property assets	Number of titles of protection	Number of patent applications
Databases	37	5
Integrated technologies	1	0
Inventions	376	126
Utility models	82	9
Computer applications	110	6
Works of science	3	1
Industrial designs	5	1
Know-how	43	1
Plant or animal varieties	16	7
Methods	67	18
Integrated circuit topographies	11	2
TOTAL	751	176

[12] Наименование РИД – «Способ выделения скандия из редкоземельных концентратов»; получен в ЦКП физическими методами исследования Института физической химии и электрохимии им. А. Н. Фрумкина РАН.

Наибольшее количество РИД относится к изобретениям, программному обеспечению и полезным моделям – их совокупная доля составляет 76 %. Наибольшее число поданных заявок на регистрацию РИД относится к группе изобретений – их доля составила 72 %. В число трех произведений науки вошли:

– «Способ совместной переработки конденсированных и газообразных углеводородов», получен в ЦКП физическими методами исследования Института физической химии и электрохимии им. А. Н. Фрумкина РАН;
– «Применение α-тиоцианированных производных β-дикарбонильных соединений в качестве фунгицидных средств и фунгицидная композиция на их основе», получено в ЦКП Института органической химии имени Н. Д. Зелинского;
– «Способ получения наноструктурированного порошка твердого раствора никель-кобальт», получен в ЦКП Кемеровского государственного университета.

Количество защищенных кандидатских и докторских диссертаций, подготовленных с применением оборудования ЦКП, представлено в таблице 11.

Таблица 11. Количество диссертаций, подготовленных с применением оборудования ЦКП в 2017 г.

Наименование показателя	Значение показателя
Количество защищенных кандидатских диссертаций	585
Количество защищенных докторских диссертаций	93
Общее количество защищенных диссертаций	678
Среднее количество диссертаций, приходящееся на один ЦКП	2

Table 11. Number of dissertations containing results obtained with the use of CSRF equipment in 2017

Indicator	Value
Number of PhD dissertations	585
Number of habilitation dissertations	93
Total number of dissertations	678
Average number of dissertations per CSRF	2

На протяжении последних трех лет среднее количество диссертаций, приходящееся на один ЦКП, не меняется и составляет 2 ед. Доля докторских диссертаций после прошлогоднего увеличения снизилась с 16,18 % до 13,72 %; доля кандидатских – увеличилась с 83,82 % до 86,28 %.

Оборудование ЦКП используется не только для выполнения научно-исследовательской работы. В 2017 г. образовательные курсы по работе на научном оборудовании были организованы на базе 171 ЦКП, т. е. 43 % от общего количества центров (149 ЦКП, или 40 %, – в 2016 г.). Общее количество обучавшихся увеличилось с 5 995 до 6 549 чел. Документы о завершении обучения получили 3 200 чел.; их доля, равная 49 %, почти не изменилась по сравнению с данными предыдущего отчетного периода (3 200 чел., или 51 %, – в 2016 г.).

На основе собранных данных было получено следующее ранжирование образовательных курсов по предмету (в порядке убывания популярности):

1) Функциональное использование оборудования (87 %);
2) Пуско-наладка или настройка оборудования (8 %);
3) Монтаж оборудования (3 %);
4) Ремонт или модернизация оборудования (2 %).

Минимальное количество курсов, предметом которых является ремонт или модернизация оборудования, объясняется тем, что большая часть приборов произведена за рубежом, поэтому их качественный ремонт осуществляется преимущественно инженерами иностранных фирм-производителей.

Наиболее многочисленной среди обучавшихся является группа студентов и аспирантов базовой организации (43 %), за ней следуют группы внешних пользователей (17 %), студентов и аспирантов внешней организации (17 %), сотрудников других подразделений базовой организации (15 %), сотрудников ЦКП (7 %). Данное распределение представляется логичным: приоритет отдается «своим», затем обучаются «чужие»; сотрудники ЦКП должны априори обладать необходимыми навыками, поэтому и составляют меньшую группу.

В таблице 12 представлены сведения о затратах на поддержку ЦКП.

Таблица 12. Затраты ЦКП в 2017 г.

Вид затрат	Объем затрат, млн руб.	Доля затрат, %
На содержание «чистых комнат»	145,63	1,25
На ремонт научного оборудования	342,30	2,94
На метрологическое обеспечение научного оборудования (поверка, калибровка)	18,20	0,16
На аттестацию методик измерений	1,07	0,01
На аккредитацию лабораторий, входящих в состав ЦКП	8,66	0,07
На расходные материалы и комплектующие	510,12	4,38

Вид затрат	Объем затрат, млн руб.	Доля затрат, %
На оплату услуг сервисных центров по обслуживанию научного оборудования	63,70	0,55
На амортизацию научного оборудования	7 690,00	66,08
На коммунальные услуги	398,24	3,42
На заработную плату операторов оборудования	2 148,32	18,46
Другие расходы на содержание научного оборудования	311,50	2,68
ИТОГО	11 637,74	100
Доля затрат на содержание ЦКП в стоимости оборудования ЦКП, %	17,56	

Table 12. CSRF expenses in 2017

Type of expenses	Total expenses, million rubles	Share of expenses, percent
Costs of maintaining “clean rooms”	145,63	1,25
Repair costs	342,30	2,94
Costs of metrological services	18,20	0,16
Costs of measurement procedures certification	1,07	0,01
Costs of accreditation of laboratories	8,66	0,07
Costs of supplies and consumables	510,12	4,38
Costs of maintaining equipment by service centers	63,70	0,55
Costs of depreciation	7 690,00	66,08
Costs of utility services	398,24	3,42
Salaries of technical operators	2 148,32	18,46
Other expenses	311,50	2,68
TOTAL	11 637,74	100
Share of expenses in the book value of research equipment, percent	17,56	

Доля затрат на амортизацию научного оборудования является наибольшей в структуре затрат на поддержку и развитие ЦКП – в 2017 г. она выросла на 8,71 п. п. На втором месте находятся затраты на заработную плату операторов оборудования (либо сотрудников ЦКП, выполняющих функции операторов). Доля затрат на содержание ЦКП в стоимости его приборного оборудования увеличилась с 10,19 % в 2016 г. до 17,56 % в 2017 г.

Сопоставление объемов дохода ЦКП от оказания услуг и затрат на его поддержку, полученных в ходе мониторинга за 2016 г., позволило сделать вывод о том, что в среднем один ЦКП должен «зарабатывать» около 91 млн руб. в год при условии выделения на затраты 20 % от суммы дохода.

В 2017 г. доход ЦКП составил 11 741,21 млн руб. (10 074,07 млн руб. – в 2016 г.), затраты при этом составили 11 637,74 млн руб. (6 684,46 млн руб. – в 2016 г.). При сохранении 20%-ной доли затрат получается, что в среднем годовой доход ЦКП должен достигать приблизительно 145 млн руб. (12 млн руб./мес.); это на 54 млн руб. больше значения, рассчитанного для 2017 г. В таком случае по уровню дохода ЦКП должен рассматриваться как микропредприятие. Поэтому целесообразно пересмотреть нормативно закрепленный статус ЦКП как структурного подразделения организации.

Напомним, что в 2017 г. средний стоимостной объем выполненных работ/оказанных услуг в интересах внешних и внутренних пользователей, приходящийся на один ЦКП, составил 29,21 млн руб. Эта сумма перекрывает годовые затраты ЦКП на содержание (28,95 млн руб.) лишь на 1 %.

За прошедший год средняя стоимость одной услуги незначительно снизилась – с 4 723,87 до 4 334,09 руб. Количество организаций-пользователей увеличилось с 4 656 до 5 436 ед.; увеличилось также среднее количество организаций-пользователей, приходящееся на один ЦКП, – на 1 ед. Рост спроса на услуги ЦКП повлек увеличение среднего количества оказанных услуг, приходящегося на один центр, – с 5 748 до 6 739 ед. Как следствие, выросла совокупная стоимость оказанных услуг – с 10 074,07 до 11 741,21 млн руб. Вырос также средний стоимостной объем оказанных услуг, приходящийся на один ЦКП, – с 27,15 до 29,21 млн руб. Однако, как было показано выше, этого объема хватит только на то, чтобы покрыть затраты ЦКП на содержание.

Увеличение объема ассортимента услуг ЦКП[13] с 6 051 до 6 174 ед. при параллельном уменьшении на 1 ед. среднего количества услуг в ассортименте, приходящегося на один ЦКП, и среднего количества услуг, обеспеченных аттестованными методиками измерений, свидетельствует об отсутствии изменений в ассортименте услуг центров – увеличение совокупного объема ассортимента услуг объясняется увеличением количества участников мониторинга. Таким образом, существующее предложение со стороны ЦКП удовлетворяет спрос со стороны их пользователей.

Немалый интерес вызывают данные о динамике ассортимента услуг ЦКП в 2012–2017 гг., представленные в таблице 13. Как видно, после 2015 г., когда произошло расширение ассортимента услуг ЦКП, динамика отсутствует. Неизменным остается и среднее количество услуг, обеспеченных аттестованными методиками измерений,

[13] *Ассортимент услуг ЦКП* – количество уникальных услуг в перечне услуг ЦКП.

в ассортименте одного ЦКП. Все вышеизложенное подтверждает, что рынок услуг ЦКП сформирован и находится в стадии насыщения.

Таблица 13. Динамика ассортимента услуг ЦКП в 2012–2017 гг.

Наименование показателя	Значение показателя по годам					
	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Количество ЦКП, участвовавших в мониторинге	306	289	297	336	371	402
Количество услуг в ассортименте	3 341	3 198	3 313	5 275	6 051	6 174
Среднее количество услуг в ассортименте одного ЦКП	11	11	11	16	16	15
Количество услуг, обеспеченных аттестованными методиками измерений, в ассортименте	1 753	1 197	1 098	1 490	1 713	1 540
Среднее количество услуг, обеспеченных аттестованными методиками измерений, в ассортименте одного ЦКП	6	4	4	4	5	4

Table 13. Trends in the services assortment of CSRF

Indicator	Values by years					
	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Number of CSRF that completed the survey	306	289	297	336	371	402
Number of services in the assortment	3 341	3 198	3 313	5 275	6 051	6 174
Average number of services in the assortment per CSRF	11	11	11	16	16	15
Number of services in the assortment, provided in accordance with certificated measurement procedures	1 753	1 197	1 098	1 490	1 713	1 540
Average number of services in the assortment, provided in accordance with certificated measurement procedures per CSRF	6	4	4	4	5	4

Итоги мониторинга функционирования УНУ за 2017 г.

В мониторинге приняли участие представители 219 установок (152 УНУ – в 2016 г.), совокупная стоимость УНУ составила 31,6 млрд руб. (таблица 14). Большинство УНУ (87 %) сосредоточено в организациях, подведомственных Минобрнауки России. Их совокупная балансовая стоимость достигла 24,89 млрд руб. (79 %). Средняя стоимость одной УНУ оценивается в 144,36 млн руб. (170,82 млн руб. – в 2016 г.), при этом средняя стоимость одной УНУ в организациях, подведомственных Минобрнауки России, составляет 131,02 млн руб.

Таблица 14. Ведомственное распределение УНУ в 2017 г.

Ведомство	Количество УНУ	Балансовая стоимость УНУ, млн руб.
Правительство Российской Федерации	6	2 799,27
Минобрнауки России	190	24 893,52
Минздрав России	1	0,51
Минприроды России	2	8,78
Минпромторг России	5	555,74
Росстандарт (федеральное агентство)	1	115,34
Роспотребнадзор (федеральная служба)	2	37,84
Росатом (госкорпорация)	3	305,81
Росгидромет (федеральная служба)	2	696,29
НИЦ Курчатовский институт	5	2 200,07
Без ведомственной принадлежности	2	1,49
ИТОГО	219	31 614,66

Table 14. Unique scientific installations' (USI) distribution across government agencies in 2017

Government agency	Number of USI	Book value, million rubles
Government of the Russian Federation	6	2 799,27
Ministry of Science and Higher Education	190	24 893,52
Ministry of Health	1	0,51
Ministry of Natural Resources and Environment	2	8,78
Ministry of Industry and Trade	5	555,74
Federal Agency on Technical Regulation and Metrology (Rosstandart)	1	115,34

Government agency	Number of USI	Book value, million rubles
Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Well-Being (Rospotrebnadzor)	2	37,84
State Atomic Energy Corporation ROSATOM	3	305,81
Federal Service for Hydrometeorology and Environmental Monitoring (Rosgidromet)	2	696,29
Kurchatov Institute	5	2 200,07
Out of government subordination	2	1,49
TOTAL	219	31 614,66

В 2017 г. в рамках деятельности вышеупомянутой межведомственной рабочей группы по развитию российской исследовательской инфраструктуры была разработана концепция функционирования УНУ[14], выделяющая три типа УНУ:

– УНУ, созданные как комплексы несерийного научного оборудования;
– УНУ, создаваемые для решения задач в рамках одного научного проекта;
– научные коллекции.

В таблице 15 представлены сведения о распределении УНУ по указанным типам.

Таблица 15. Распределение УНУ по типам в 2017 г.

Тип УНУ	Количество УНУ	Балансовая стоимость УНУ, млн руб.
Научные коллекции	72	1 206,94
УНУ, создаваемые для решения задач в рамках одного научного проекта	10	1 287,33
УНУ, созданные как комплексы несерийного научного оборудования	127	28 583,95
Тип не указан	10	536,44

[14] Научно-технологическая инфраструктура Российской Федерации: центры коллективного пользования научным оборудованием и уникальные научные установки: документы. URL: http://ckp-rf.ru/docs

Table 15. USI distribution by type in 2017

USI type	Number of USI	Book value, million rubles
Scientific collections	72	1 206,94
USI developed for a particular research project	10	1 287,33
USI developed as the complexes of non-serial research equipment	127	28 583,95
Without any type	10	536,44

Более половины УНУ (58 %) отнесены к типу установок, созданных в виде комплексов несерийного научного оборудования, позволяющих проводить многопрофильные исследования. Одна треть УНУ включает коллекции различного рода (биологические, археологические, этнографические и др.). Лишь 5 % установок позиционируются как УНУ, созданные для решения задач в рамках одного научного проекта.

Рассмотрим результаты оценки **ресурсного потенциала** УНУ, которые характеризуют количество установок и их балансовую стоимость в разрезе функциональных групп, возраст установок, численность обеспечивающих работу УНУ сотрудников.

В таблице 16 представлены сведения о количественном и стоимостном распределении УНУ по функциональным группам.

Таблица 16. Количественное и стоимостное распределение УНУ по группам в 2017 г.

Функциональная группа	Количество	Доля в количестве, %	Балансовая стоимость, млн руб.	Доля в стоимости, %
Ядерные и термоядерные комплексы (установки)	13	6	1 899,11	6
Электрофизические установки и ускорители	29	13	11 174,93	35
Устройства для регистрации природных потоков частиц	5	2	1 736,62	5
Астрономические приборы	10	5	6 188,83	20
Лазерная техника	9	4	1 051,58	3
Стенды для электро-, теплофизических и механических испытаний	33	15	2 074,51	7

Функциональная группа	Количе-ство	Доля в количе-стве, %	Балансовая стоимость, млн руб.	Доля в стои-мости, %
Установки для исследований в области наук о жизни и земле	41	19	4 900,31	16
Установки для медико-биоло-гических исследований	13	6	1 607,39	5
Коллекции	66	30	981,38	3
ИТОГО	219	100	31 614,66	100

Table 16. USI distribution by functional group in 2017

Functional group	Number of USI	Share of quantity, percent	Book value, million rubles	Share of value, percent
Nuclear and thermonuclear complexes	13	6	1 899,11	6
Electrophysical installations and accelerators	29	13	11 174,93	35
Particle streams detectors	5	2	1 736,62	5
Astronomical complexes	10	5	6 188,83	20
Laser stations	9	4	1 051,58	3
Electrophysical, heat and mechanical test stands	33	15	2 074,51	7
Life and Earth sciences complexes	41	19	4 900,31	16
Biomedical research complexes	13	6	1 607,39	5
Scientific collections	66	30	981,38	3
TOTAL	219	100	31 614,66	100

В 2017 г. большая часть установок была распределена по группам в следующем порядке (по уменьшению количества): «Коллекции», «Установки для исследований в области наук о жизни и земле», «Стенды для электро-, теплофизических и механических испытаний, «Электрофизические установки и ускорители». Доля УНУ каждой из оставшихся групп не превышает 6 % от общего количества.

Необходимо отметить, что участие в мониторинге самой многочисленной функциональной группы (коллекций) вызывает трудности: например, отсутствует понимание, как определять стоимость и амортизацию коллекций или как сформировать ассортимент услуг. Кроме того, коллекция не может быть внесена в перечень оборудования,

поскольку не является таковым. Целесообразно выделить коллекции как отдельную категорию научной инфраструктуры, в дополнение к ЦКП и УНУ, и разработать для нее методику оценки и специальные формы отчетности о результативности деятельности. Данное предложение пока не нашло соответствующей поддержки со стороны Минобрнауки России.

В таблице 17 представлены сведения об усредненных значениях балансовой стоимости и возраста УНУ. Следует иметь в виду, что если установка подвергалась модернизации, в результате которой менялись ее функциональные характеристики, то базой для расчета возраста становился год модернизации, а не год фактического создания.

Таблица 17. Средняя балансовая стоимость и средний возраст одной УНУ в 2017 г.

Функциональная группа	Средняя стоимость одной УНУ, млн руб.	Средний возраст одной УНУ, лет	
		База – год модернизации	База – год создания
Ядерные и термоядерные комплексы (установки)	146,09	6,85	32,38
Электрофизические установки и ускорители	385,34	4,51	12,72
Устройства для регистрации природных потоков частиц	347,32	7,00	36,60
Астрономические приборы	618,88	4,40	40,50
Лазерная техника	116,84	3,22	9,33
Стенды для электро-, теплофизических и механических испытаний	62,86	4,21	12,52
Установки для исследований в области наук о жизни и земле	119,52	3,34	14,00
Установки для медико-биологических исследований	123,65	5,92	11,00
Коллекции	14,87	8,04	33,67
Средняя для совокупности УНУ	144,36	5,53	21,98

Table 17. Average book value and average age of USI in 2017

Functional group	Average book value, million rubles	Average age, years	
		Starting point – year of last modernization	Starting point – year of anufacture
Nuclear and thermonuclear facilities	146,09	6,85	32,38
Electrophysical installations and accelerators	385,34	4,51	12,72
Particle streams detectors	347,32	7,00	36,60
Astronomical complexes	618,88	4,40	40,50
Laser stations	116,84	3,22	9,33
Electrophysical, heat and mechanical test stands	62,86	4,21	12,52
Life and Earth sciences complexes	119,52	3,34	14,00
Biomedical research complexes	123,65	5,92	11,00
Scientific collections	14,87	8,04	33,67
Average value for all the USI	144,36	5,53	21,98

Наиболее дорогостоящими являются астрономические установки. Согласно полученным данным, средняя стоимость коллекции на порядок меньше средних значений стоимости УНУ во всех других группах, однако, как отмечалось выше, существуют методологические сложности с определением балансовой стоимости коллекций, поэтому данные следует воспринимать с некоторой долей скептицизма.

Старейшими являются установки в группах «Астрономические приборы», «Устройства для регистрации природных потоков частиц», «Коллекции», «Ядерные и термоядерные комплексы (установки)».

Чаще всего модернизировались УНУ в группах «Лазерная техника» и «Установки для исследований в области наук о жизни и Земле», реже – устройства для регистрации природных потоков частиц и коллекции.

В таблице 18 представлены данные о численности сотрудников УНУ в разрезе функциональных групп.

Таблица 18. Численность сотрудников УНУ в 2017 г.

Функциональная группа	Численность сотрудников в группе, чел.		Средняя численность сотрудников одной УНУ, чел.	
	Всего	С ученой степенью	Всего	С ученой степенью
Ядерные и термоядерные комплексы (установки)	464	166	36	13
Электрофизические установки и ускорители	580	217	20	7
Устройства для регистрации природных потоков частиц	246	92	49	18
Астрономические приборы	638	181	64	18
Лазерная техника	208	92	23	10
Стенды для электро-, теплофизических и механических испытаний	1 548	548	47	17
Установки для исследований в области наук о жизни и земле	816	326	20	8
Установки для медико-биологических исследований	275	88	21	7
Коллекции	2 398	903	36	14
Итого/средняя для совокупности УНУ	7 173	2 613	33	12

Table 18. Number of USI employees in 2017

Functional group	Number of employees, persons		Number of employees per USI, persons	
	Total	Including researchers with academic degrees	Total	Including researchers with academic degrees
Nuclear and thermonuclear complexes	464	166	36	13
Electrophysical installations and accelerators	580	217	20	7
Particle streams detectors	246	92	49	18

Functional group	Number of employees, persons		Number of employees per USI, persons	
	Total	Including researchers with academic degrees	Total	Including researchers with academic degrees
Astronomical complexes	638	181	64	18
Laser stations	208	92	23	10
Electrophysical, heat and mechanical test stands	1 548	548	47	17
Life and Earth sciences complexes	816	326	20	8
Biomedical research complexes	275	88	21	7
Scientific collections	2 398	903	36	14
Total/average value for all the USI	7 173	2 613	33	12

В 2015–2016 гг. в результате пересчета численности персонала на одну УНУ ранжирование по убыванию численности оказалось следующим: «Ядерные и термоядерные комплексы», «Астрономические приборы», «Электрофизические установки и ускорители». По итогам мониторинга за 2017 г. распределение стало иным: «Астрономические приборы», «Устройства для регистрации природных потоков частиц», «Стенды для электро-, теплофизических и механических испытаний». В данных группах средняя численность сотрудников одной УНУ колеблется в диапазоне от 47 до 64 чел., в других группах – от 20 до 36 чел.

Средняя доля сотрудников, работающих на УНУ и имеющих ученую степень, составляет 36 % (34 % – по данным за 2016 г.); наименьшая доля получена в группе «Астрономические приборы» (28 %), наибольшая – в группе «Лазерная техника» (44 %).

Для оценки **результативности УНУ** используются сведения о количестве организаций-пользователей, фактической загрузке, стоимостных объемах выполненных научно-исследовательских работ (НИР) и оказанных услуг, публикационной и патентной активности исследователей, использовавших УНУ, количестве и видах РИД, полученных с применением УНУ, а также о затратах на содержание установок.

В таблице 19 представлена информация о пользователях и загрузке УНУ в 2017 г.

Таблица 19. Количество организаций-пользователей УНУ и загрузка УНУ в 2017 г.

Наименование показателя	Значение показателя
Количество организаций-пользователей	1 961
Среднее количество организаций-пользователей, приходящееся на одну УНУ	9
Количество внешних организаций-пользователей	1 776
Среднее количество внешних организаций-пользователей, приходящееся на одну УНУ	8
Фактическая загрузка УНУ в интересах внешних и внутренних организаций-пользователей, %	79,31
Фактическая загрузка УНУ в интересах внешних организаций-пользователей, %	45,31

Table 19. Number of USI users and utilization ratio in 2017

Indicator	Value
Number of users	1 961
Average number of users per USI	9
Number of external (in respect to organization holding USI) users	1 776
Average number of external users per USI	8
Utilization ratio of USI, percent	79,31
Utilization ratio of USI for the benefit of external users, percent	45,31

За прошедшие три года среднее количество организаций-пользователей, приходящееся на одну УНУ, осталось неизменным – 9–10 ед. Не изменилось и среднее количество внешних организаций-пользователей, приходящееся на одну УНУ – 8–9 ед.

Уровень фактической загрузки УНУ незначительно снизился за 2017 г. с 81,95 % до 79,31 %; фактическая загрузка УНУ в интересах внешних организаций-пользователей (третьих лиц) уменьшилась с 52,57 % до 45,31 %. Отметим, что в предыдущие годы фактическая загрузка в интересах третьих лиц составляла 50–55 %.

В таблицах 20 и 21 содержатся сведения о стоимостных объемах выполненных НИР и оказанных услуг.

Таблица 20. Стоимостной объем НИР, выполненных с применением УНУ в 2017 г.

Наименование показателя	Значение показателя
Стоимостной объем выполненных НИР в интересах и внешних и внутренних организаций-пользователей, млн руб.	5 905,03
Средний стоимостной объем выполненных НИР в интересах и внешних и внутренних организаций-пользователей, приходящийся на одну УНУ, млн руб.	26,96
Стоимостной объем выполненных НИР в интересах только внешних организаций-пользователей, млн руб.	2 891,01
Средний стоимостной объем выполненных НИР в интересах только внешних организаций-пользователей, приходящийся на одну УНУ, млн руб.	13,20

Table 20. USI research revenue in 2017

Indicator	Value
USI total research revenue, million rubles	5 905,03
Average research revenue per USI, million rubles	26,96
USI total revenue from research for external (in respect to organization holding USI) users, million rubles	2 891,01
Average revenue from research for external users per USI, million rubles	13,20

Таблица 21. Стоимостной объем услуг, оказанных с применением УНУ в 2017 г.

Наименование показателя	Значение показателя
Стоимостной объем оказанных услуг в интересах и внешних и внутренних организаций-пользователей, млн руб.	1 477,45
Средний стоимостной объем оказанных услуг в интересах и внешних и внутренних организаций-пользователей, приходящийся на одну УНУ, млн руб.	6,75
Стоимостной объем оказанных услуг в интересах только внешних организаций-пользователей, млн руб.	800,14
Средний стоимостной объем оказанных услуг в интересах только внешних организаций-пользователей, приходящийся на одну УНУ, млн руб.	3,65

Table 21. USI service revenue in 2017

Indicator	Value
USI total service revenue, million rubles	1 477,45
Average service revenue per USI, million rubles	6,75
USI total service revenue for the benefit of external (in respect to organization holding USI) users, million rubles	800,14
Average service revenue for the benefit of external users per USI, million rubles	3,65

В 2017 г. с применением УНУ было выполнено НИР и оказано услуг на общую сумму 7 382,48 млн руб. (6 306,19 млн руб. – в 2016 г.). Средний стоимостной объем выполненных НИР, приходящийся на одну УНУ, уменьшился с 31,93 до 26,96 млн руб. Уменьшился также средний стоимостной объем НИР, выполненных в интересах третьих лиц, – с 14,55 до 13,20 млн руб. Приблизительно в 1,5 раза уменьшился средний стоимостной объем оказанных услуг: как общий (с 9,56 до 6,75 млн руб.), так и в интересах третьих лиц (с 6,01 до 3,65 млн руб.). Таким образом, востребованность уникальных комплексов и установок в 2017 г. снизилась.

Тенденция к снижению производительности сохраняется. В 2017 г. уровень производительности достиг 0,51 млн руб./чел. (0,58 млн руб./чел. – в 2016 г.). Уровень фондоотдачи за счет заказов внешних организаций-пользователей остался на прежнем уровне – 0,12 руб.

В таблице 22 представлены данные о публикационной активности исследователей, опубликовавших результаты работ, выполненных с применением УНУ.

Таблица 22. Количество публикаций, содержащих результаты, полученные с использованием УНУ в 2017 г.

Наименование показателя	Значение показателя
Количество публикаций	1 886
в т. ч. в журналах, входящих в базы данных Web of Science или Scopus	1 055
Среднее количество публикаций, приходящееся на одну УНУ	9
Среднее количество публикаций в журналах, входящих в базы данных Web of Science или Scopus, приходящееся на одну УНУ	5

Table 22. Number of publications containing results obtained by USI in 2017

Indicator	Value
Number of publications	1 886
including publications in the journals indexed by Web of Science or Scopus	1 055
Average number of publications per USI	9
Average number of publications in the journals indexed by Web of Science or Scopus per USI	5

Из таблицы видно, что в 2017 г. было опубликовано 1 886 работ, содержащих научные результаты, полученные с использованием УНУ (1 257 публикаций – в 2016 г.). Продолжается увеличение среднего количества публикаций, приходящегося на одну УНУ, – в 2017 г. прирост составил 1 ед. (в 2016 г. – 3 ед.). Среднее количество публикаций в журналах, входящих в базы данных Web of Science или Scopus, приходящееся на одну УНУ, не изменилось.

В таблице 23 содержатся сведения о количестве патентов и поданных заявок на получение охранных документов в отношении РИД, полученных с использованием УНУ, а также о количестве защищенных докторских и кандидатских диссертаций, подготовленных с использованием УНУ.

Таблица 23. Количество патентов и поданных заявок на получение охранных документов в отношении РИД, полученных с использованием УНУ; количество защищенных диссертаций, подготовленных с использованием УНУ в 2017 г.

Наименование показателя	Значение показателя
Количество патентов и других охранных документов, полученных по результатам работ, проведенных с использованием УНУ	125
Среднее количество патентов и других охранных документов, приходящееся на одну УНУ	0,57
Количество поданных заявок на получение охранных документов в отношении результатов работ, полученных с использованием УНУ	47
Среднее количество поданных заявок, приходящееся на одну УНУ	0,21
Количество защищенных докторских и кандидатских диссертаций, подготовленных с использованием УНУ	115
Среднее количество диссертаций, приходящееся на одну УНУ	0,53

Table 23. Number of titles of protection, patent applications and dissertations containing results obtained by USI in 2017

Indicator	Value
Number of titles of protection	125
Average number of titles of protection per USI	0,57
Number of patent applications	47
Average number of patent applications per USI	0,21
Number of PhD and habilitation dissertations	115
Number of PhD and habilitation dissertations per USI	0,53

В 2017 г. было зарегистрировано 125 патентов и других охранных документов, содержащих результаты работ, выполненных с использованием УНУ (80 ед. – в 2016 г.). Среднее количество патентов и других охранных документов, приходящееся на одну УНУ, увеличилось за 1 год с 0,53 до 0,57 ед.

В отличие от положительной динамики 2016 г., в 2017 г. количество поданных заявок на получение охранных документов в отношении результатов работ, полученных с использованием УНУ, уменьшилось с 55 до 47 ед. Уменьшилось также среднее количество поданных заявок, приходящееся на одну УНУ, – с 0,36 до 0,21 ед.

Количество защищенных диссертаций, подготовленных с использованием УНУ, составило 115 ед. (105 ед. – в 2016 г.), однако отмечено уменьшение среднего количества диссертаций, приходящихся на одну УНУ, – с 0,69 до 0,53 ед.

В таблице 24 представлены сведения о количестве РИД, полученных с применением УНУ, в разрезе по видам.

Таблица 24. Количество РИД, полученных с применением УНУ в 2017 г. (по видам)

Вид РИД	Количество патентов и других охранных документов	Количество поданных заявок
Базы данных	9	2
Изобретения	48	26
Полезные модели	13	3
Программы для ЭВМ	20	3
Произведения науки	0	1
Секреты производства (ноу-хау)	2	2
Селекционные достижения	24	3
Способ	9	7
ИТОГО	125	47

Table 24. Number of intellectual property assets obtained by USI in 2017, by type

Type of intellectual property assets	Number of titles of protection	Number of patent applications
Databases	9	2
Inventions	48	26
Utility models	13	3
Computer applications	20	3
Works of science	0	1
Know-how	2	2
Selection inventions	24	3
Methods	9	7
TOTAL	125	47

В 2017 г. наибольшее количество патентов было получено на изобретения (38 %), селекционные достижения (19 %) и компьютерные программы (16 %); доля заявок на регистрацию изобретений составила 55 %. Отметим незначительное количество промышленных образцов – всего 2 патента и 2 заявки (1 заявка – в 2016 г.).

В таблице 25 представлены данные о фактических затратах на содержание УНУ.

Таблица 25. Затраты на УНУ в 2017 г.

Затраты	Объем затрат, млн руб.	Доля затрат, %
На содержание «чистых комнат»	77,81	3,33
На ремонт УНУ	116,10	4,97
На метрологическое обеспечение УНУ (поверка, калибровка)	6,76	0,29
На аттестацию методик измерений	0,29	0,01
На оплату услуг сервисных центров	8,57	0,37
На коммунальные услуги	385,16	16,49
На заработную плату операторов УНУ	1 070,11	45,80
Другие расходы на содержание УНУ	671,56	28,74
ИТОГО	2 336,36	100,00
Доля затрат на содержание УНУ в стоимости УНУ, %	7,39	

Table 25. USI expenses in 2017

Type of expenses	Total expenses, million rubles	Share of expenses, percent
Costs of maintaining “clean rooms”	77,81	3,33
Repair costs	116,10	4,97
Costs of metrological services	6,76	0,29
Costs of measurement procedures certification	0,29	0,01
Costs of maintaining USI by service centers	8,57	0,37
Costs of utility services	385,16	16,49
Salaries of technical operators	1 070,11	45,80
Other expenses	671,56	28,74
TOTAL	2 336,36	100,00
Share of expenses in USI book value, percent	7,39	

Совокупный объем затрат на УНУ вырос с 2 129,39 до 2 336,36 млн руб. Наибольшую долю составили затраты на оплату труда операторов УНУ – около 46 %, а также другие расходы на содержание установок, связанные с расширением функционала УНУ, – около 29 %.

Сохранилась тенденция к снижению доли затрат на содержание УНУ в общей стоимости установок: в 2017 г. она снизилась с 8,20 % до 7,39 %. Вероятная причина данной ситуации – отсутствие или недостаток финансирования на модернизацию УНУ.

Заключение

На протяжении последних трех лет отсутствует какая-либо резкая положительная или отрицательная динамика в развитии сети ЦКП и УНУ.

Значительное количество ЦКП (86 %) отнесено к типу «исследовательский». Общая стоимость приборного парка ЦКП составляет 66,3 млрд руб. Доля приборов зарубежного производства не изменяется и составляет 68–72 %, что является высоким значением и демонстрирует существенную зависимость от импортных технологий. В среднем на один ЦКП приходится 21 прибор стоимостью около 165 млн руб. Средний возраст научного оборудования увеличился до 8,4 лет естественным образом. Численность сотрудников снизилась, доля сотрудников с ученой степенью осталась неизменной (45–46 %). Среднее количество организаций-пользователей, приходящееся на один ЦКП, возросло на 1 ед. и составило 14 ед.

Увеличилась фактическая загрузка оборудования ЦКП до 75,81 %. Вырос и средний стоимостной объем выполненных работ и оказанных услуг, приходящийся на один ЦКП. Среднее количество публикаций, приходящееся на один ЦКП, осталось прежним (16 ед.). Наибольшее количество РИД, полученных с участием ЦКП, относится к изобретениям, программному обеспечению и полезным моделям – их совокупная доля составляет 76 %. Среднее количество диссертаций, приходящееся на один ЦКП, не изменяется в течение трех лет и составляет 2 ед. Для обеспечения 20%-ной доли затрат в объеме своих доходов один ЦКП должен зарабатывать приблизительно 145 млн руб. в год. Существующего объема дохода хватает только на покрытие затрат. Рыночное предложение со стороны ЦКП (ассортимент услуг) удовлетворяет спрос со стороны их пользователей, рынок услуг ЦКП сформирован и находится в стадии насыщения.

Больше половины УНУ (58 %) отнесены к типу установок, созданных как комплексы несерийного научного оборудования и позволяющих проводить многопрофильные исследования. В одну треть УНУ входят коллекции различного рода. Совокупная стоимость установок составляет 31,6 млрд руб., средняя стоимость одной УНУ – 144,36 млн руб. Средний возраст УНУ – около 22 лет; если брать в расчет годы проведения модернизации, возраст снижается до 5,5 лет. Чаще всего модернизировались УНУ в группах «Лазерная техника» и «Установки для исследований в области наук о жизни и земле». Средняя численность сотрудников УНУ – 33 чел., из них 12 имеют ученую степень. Среднее количество организаций-пользователей, приходящееся на одну УНУ, остается неизменным – 9–10 ед. Фактическая загрузка УНУ незначительно колеблется вокруг отметки, равной 80 %; фактическая загрузка УНУ в интересах третьих лиц незначительно снизилась: с 50–55 % до 45–49 %. Средний стоимостной объем выполненных НИР и оказанных услуг, приходящийся на одну УНУ, уменьшился; сохраняется тенденция к снижению производительности. Востребованность уникальных комплексов и установок в 2017 г. снизилась. Продолжается увеличение среднего количества публикаций и патентов, приходящегося на одну УНУ. Больше всего было получено патентов на изобретения, селекционные достижения и программы для ЭВМ (74 %). Сохранилась тенденция к снижению доли затрат на содержание УНУ в общей стоимости установок.

Участие в мониторинге самой многочисленной функциональной группы УНУ (коллекций) вызывает трудности, поскольку формы отчетности адаптированы к внесению информации об оборудовании и его использовании. Целесообразно выделить коллекции как отдельную категорию научной инфраструктуры, в дополнение к ЦКП и УНУ, и разработать для нее методику оценки и специальные формы отчетности о результативности деятельности. Обособление коллек-

ций возможно по ряду оснований:

- объектом коллективного доступа является не оборудование (как правило, выполняющее вспомогательную функцию в коллекциях), а коллекционные фонды; кроме того, именно фонды, а не приборы, создают ценность коллекций;
- в коллекционные фонды не входят приборы, поэтому показатели и методики оценки результативности использования, применяемые в отношении ЦКП и УНУ, не всегда целесообразны;
- один из основных показателей оценки ресурсного потенциала ЦКП и УНУ (балансовая стоимость) не может быть рассчитан, поскольку, во-первых, отсутствуют методики определения стоимости коллекций, во-вторых, возможность более-менее объективной стоимостной оценки вызывает сомнения ввиду абсолютной уникальности и неповторимости каждой коллекции.

Благодарности

Статья подготовлена в ходе выполнения государственного задания Минобрнауки России на тему: «Информационно-методическое и нормативно-правовое обеспечение развития сети ЦКП и УНУ как объектов научно-исследовательской инфраструктуры Российской Федерации» (проект № 29.12613.2018/12.1).

Acknowledgements

The article was prepared with the financial support of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation under the government-commissioned project: “Information, methodological and legal support for the development of the network of core shared research facilities and unique scientific installations as the objects of Russia’s research infrastructure” (№ 29.12613.2018/12.1).

Дата поступления: 08.08.2018.
Submitted: 08.08.2018.

Информация об авторе

Калюжный Кирилл Александрович, кандидат политических наук, заведующий отделом проблем развития информационной среды и инфраструктуры науки, РИЭПП (105064, Россия, г. Москва, ул. Земляной Вал, д. 50А, стр. 6), ORCID: http://orcid.org/0000-0002-9075-5102. Специалист в области информационных технологий, архитектуры информационных систем, прикладного программирования. Круг научных интересов включает информационную инфраструктуру, взаимодействия информационной инфраструктуры и потребителей.

Information about the author

Kirill A. Kalyuzhnyi, Cand.Sci. (Politics), Head of the Information Environment and Scientific Infrastructure Research Department, RIEPL (50A/6 Zemlyanoy Val St., Moscow 105064, Russia), ORCID: http://orcid.org/0000-0002-9075-5102. Information technology and applied programming specialist. His area of expertise includes information infrastructure and the issues of its interaction with users.

Для цитирования: Калюжный К. А. Итоги мониторинга деятельности российских центров коллективного пользования научным оборудованием и уникальных научных установок за 2017 год // Наука. Инновации. Образование. 2018. № 4 (30). С. 40–78.

For citation: Kalyuzhnyi KA. The Results of the Monitoring of Russian Core Shared Research Facilities and Unique Scientific Installations for 2017. *Science. Innovation. Education*. 2018;4(30): 40–78.